

Geotextile에 의한 地盤에 支持力 補強

權武男 · 李相昊 · 李一根*

慶北大學校 農科大學 農工學科

*農業振興公社 慶北支社

Reinforcement on Bearing Capacity of Foundation with Geotextile

Kwon, Moo Nam · Lee, Sang Ho · Lee, Il Keun*

Dept. of Agric. Engg., Coll. of Agric., Kyungpook Natl. Univ.

* Agricultural Development Corporation

Summary

To consider improvement effect of the bearing capacity and economical efficiency in using the geotextile, on foundation reinforced with the geotextile, several experiments accomplished by the plate-penetrometer on a model foundation.

The results obtained are as follows:

1. It appears that the BCR is increased steeply only to 3 layers of the geotextile but nearly isn't more than 3 layers.
2. It appears that the BCR is increased during the U/D's increment but the variations of it nearly isn't more than $U/D=0.8$.
3. It appears that the BCR is increased steeply to the value of $\Delta Z/D=0.6$ but variations of it nearly isn't more than 0.6.
4. It appears that the BCR is decreased almost proportionally to the value of $B/D=2.5$ but its ratio of decrease is decreased remarkably more than 2.5.

緒 論

基礎地盤의 支持力은 上部構造物의 安全에 重大한 影響을 끼치고 있는 바 지금까지 수많은 國內外 學者들에 依하여 支持力 改善을 위한 數種의 地盤 改良工法이 開發되고 研究되어 왔으며 最近에는 各種 土木施工에서 여러가지 機能으로 利用되고 있는 Geotextile을 使用하여 地盤의 支持力을 補強 하기에 이르렀다.

Geotextile에 의한 支持力 補強工法의 効果는 이미 여러가지 實驗方法에 의한 數種의 研究結果에서 밝혀진바 있으며 이의 現場適用에 관한 研究도 試圖된바 있으나 本 研究에서는 Geotextile을 利用한 基礎地盤의 支持力 補強方法에 대하여 Penetrometer를 利用하여 實驗을 遂行하고 Geotextile 補強材의 配置方法에 따른 支持力 改善效果 및 經濟的인 使用에 관하여 分析하였는 바 그 結果를 報告하는 바이다.

實驗裝置 및 方法

實驗裝置는 Fig. 1과 같이 60×60×60cm로 Soil Bin을 製作하여 模型地盤土槽로 使用하고 支持力 測定用으로 Strain gauge 를 裝置한 Penetrometer를 그 下部에 直徑 5cm의 Plate를 附着하여 使用하였으며 Plate의 沈下量은 Dial gauge를 利用하여 測定하였다.

地盤材料는 40번 체(0.42mm)를 通過하고 60번 체

(0.25mm)에 殘留하는 均一한 흙을 使用하였으며 그 物理的 特性은 Table 1과 같다.

Table 1. Physical properties of the sand used in experiments.

Wet density(g/cm ³)	rt=1.5
Water content(%)	W=12
Specific gravity	G=2.6

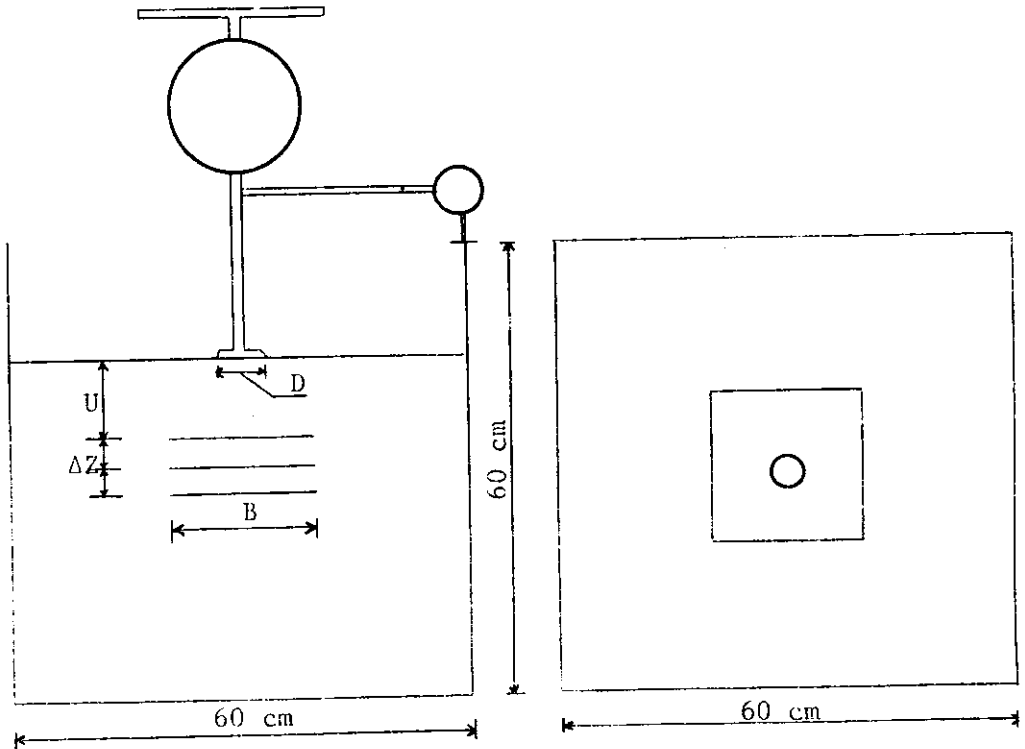


Fig. 1. Sketch of the experimental apparatus.

本實驗에 使用된 Geotextile 試料는 國內 H社의 製品으로 引張應力 242kg/m², 單位重量 0.487kg/cm², 透水係數 6.8×10⁻²cm/sec로 測定되었다.

Geotextile에 의하여 補強된 地盤支持力의 改善 效果를 測定하기 위하여 粒度가 均一한 地盤材料를 $r_c=1.5t/\pi$ 가 되도록 一定하게 層다짐 하였다. 補強되지 않은 地盤의 極限支持力 q_0 는 Plate의 沈下가 14mm일때 0.25kg/cm²로 測定되었으며 實驗結果의 比較를 便利하게 하기 위하여 Geotextile로 補強된 地盤의 支持力을 q 라 하고 다음과 같이 BCR(Bearing Capacity Ratio)을 計算하였으며,

$$BCR = q / q_0$$

q_0 : 補強되지 않은 地盤의 極限支持力

q : Geotextile로 補強된 地盤의 支持力

Geotextile의 支持力 改善效果를 比較하기 위하여 다음 5種의 變數를 採擇하였다.

U: 表面下 第1層까지의 깊이

ΔZ : Geotextile層의 鉛直鋪設間隔

N: 層의 數

B: Geotextile의 幅

D: 載荷板의 直径

結果 및 考察

1. Geotextile의 層數에 대한 BCR의 變化

Geotextile의 鋪設層數 N에 대한 BCR의 變化를 分析하기 위하여 $U/D=0.5$, $B/D=2$, $\Delta Z/D=0.25$ 로 하고 Geotextile을 地盤表面下 1層에서 5層까지 鋪設, BCR의 變化를 測定하였는 바 그 結果를 圖示하면 Fig 2와 같다.

그림에서와 같이 Geotextile을 1,2,3層까지는 鋪設層數의 增加에 對한 支持力 增加率이 急激히 上昇하는 傾向을 보였으나 그 以上에서는 鋪設層數에 대한 影響이 거의 나타나지 않았으므로 3層 以上의 Geotextile 補強은 經濟性이 없는 것으로 判斷된다.

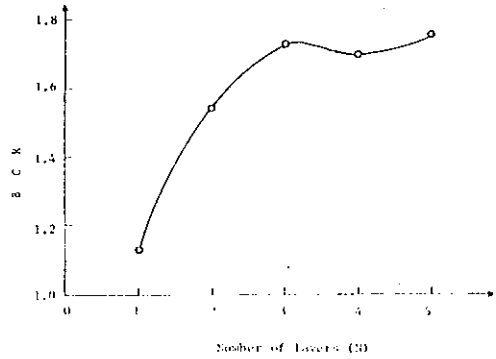


Fig. 2. Variations of the BCR with number of reinforcing layers

이 結果는 Geotextile의 種類에 따라 多少 差異가 있을 것으로 생각되며 Bingnet⁴⁾, Akinmusuru⁵⁾의 研究에서도 비슷한 結果로 立證되고 있다.

2. 表面下 第1層 Geotextile 까지의 깊이에 대한 BCR의 變化

表面下 1番째 Geotextile까지의 깊이에 支持力에 미치는 影響을 調査하기 위하여 $N=2$, $B/D=2$, $\Delta Z/D=0.25$ 로 一定하게 하고 U/D 를 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9 로 變化시키면서 支持力을 測定, 結果를 圖示하면 Fig 3과 같다.

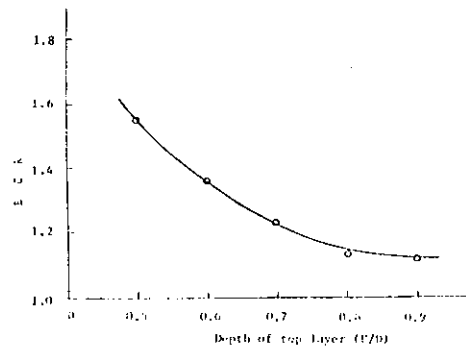


Fig. 3. Variations of the BCR with the depth to the top layer.

그림에서와 같이 U/D 가 0.8까지 증가하는 동안 BCR은 급격히 감소하나 그 이상이 되면 BCR의 변화가 거의 없는 것으로 나타났다. 이는 Geotextile鋪設이 地盤表面에서 가까울수록 支持力 上昇效果가 높음을 暗示해 주고 있다.

3. BCR의 鉛直 間隔에 對한 BCR의 變化

Geotextile의 鉛直 間隔에 對한 BCR의 變化를 考察하기 爲하여 $N=2$, $B/D=2$, $U/D=0.5$ 로 一定하게 하고 $\Delta Z/D$ 를 0.2~1까지 變化시키면서 支持力을 測定, 結果를 圖示하면 Fig4와 같다.

그림에서와 같이 $\Delta Z/D$ 가 0.6까지 증가하는 동안 BCR은 급격히 감소하나 0.6이상에서는 減少率이

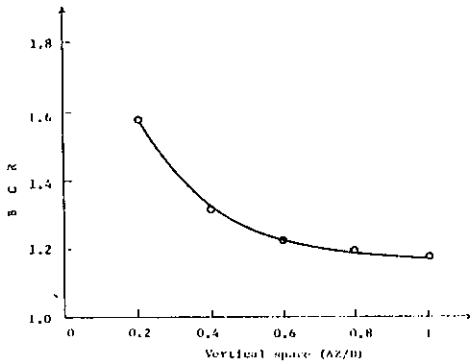


Fig. 4. Variations of the BCR with the vertical space.

低下되거나 거의 변화가 없는 것으로 나타났다.

4. Geotextile의 幅에 對한 BCR의 變化

Geotextile에 의한 地盤의 支持力 補強의 原理는 結局 地盤材料와 Geotextile 表面과의 摩擦抵抗에 基因하는 바 Geotextile의 幅에 對한 支持力의 變化를 分析하기 爲하여 $U/D=0.5$, $N=2$, $\Delta Z/D=0.25$ 로 하고 B/D 를 變數로 支持力을 測定하여 Fig

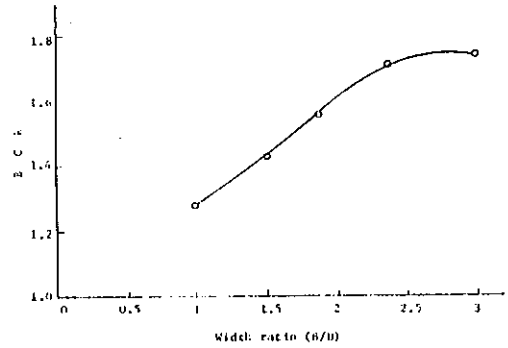


Fig. 5. Variations of the BCR with the width of Geotextile.

5와 같은 結果를 얻었다. B/D 가 2.5까지는 BCR이 거의 直線의으로 增加하였으나 그 이상에서는 變化率이 減少되는 것으로 나타났다.

摘 要

Plate-Penetrometer를 使用하여 Geotextile로 補強된 地盤의 支持力 上昇效果를 考察한 結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. Geotextile의 鋪設層數를 3層까지 增加하는 동안 BCR은 增加하였으나 그 이상의 鋪設層數에 對한 BCR의 增加效果는 거의 없는 것으로 나타났다.

2. U/D 가 增加함에 따라 BCR은 減少하였으나 U/D 가 0.8이상에서는 BCR의 變化가 거의 없는 것으로 나타났다.

3. $\Delta Z/D$ 가 0.6까지는 BCR이 急激히 減少하였으나 0.6이상에 對한 BCR의 減少率은 거의 變化가 없는 것으로 나타났다.

4. Geotextile의 幅이 增加함에 따라 BCR은 거의 直線의으로 增加하나 B/D 가 2.5 이상에서는 增加率이 顯著히 減少되는 것으로 나타났다.

引用文獻

1. Assad Abdul-Baki & Lewis A, Beik : 1970, Bearing Capacity of Foundations on Sand, ASCE, Vol 96, No. SM2 : 545-559.
2. Colin JEP Jones : 1985, Earth Reinforcement and Soil Structure, Batterworth and Co.Ltd.
3. Ingold T.S. & Miller K.S : 1982, Analytical and Laboratory Investigation of Reinforced Clay, and Int, Conf. on Geotextile, Vol.3 : 587-592.
4. Jean Binquet : 1975, Bearing Capacity Test on Reinforced Earth Slabs, ASCE, Vol.101, No. GT12 : 1241-1255.
5. Joe O.Akinmusuru, A.M.ASCE & Jones A. Akimbolade : 1981, Stability of Loaded Footings on Reinforced Soil, ASCE, Vol.107, NO.GT6 : 819-827
6. R.Veldhuijzen V,Z : 1986, Geotextile and Geomembranes, John Wiley & Sons.
7. Richaerd J.Fragaszy : 1984, Bearing Capacity of Reinforced Sand Subgrades, ASCE, Vol.110, No.10 : of Soil 農工學會誌 Vol. 30, No. 1 : 38-49.
8. Robert M. Koerner & Joseph P. Welsh : 1980, Construction & Geotechnical Engineering, John Wiley & Sons, PP84-98.
9. Vito A. Guido : 1985, Bearing Capacity of a Geotextile Reinforced foundation, Proc. of the 11th Int. Conf. on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Vol.3 : 1777-1780.
10. Vito A, Guido, Dong K. CHANG, & Micheael A.Sweeney : 1986, Comparison of Geogrid and Geotextile Reinforced Earth Slab, Conadian Geotechnical Journal, Vol, 23 : 435-440.
11. 權武男 : 1986, 土木施工學, 二友出版社, PP94-312.
12. 柳能恒 : 1988, Studies on the Development of Bearing Capacity Reinforcement for the Foundation,
13. 林祐祚, 金泳壽 : 1987, 土質試驗法, 螢雪出版社
14. 奏柄益 : 1974, 土質實驗 吳 調查, 螢雪出版社 1500-1507.